

10717 263
11-19-03



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 101 07 130 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 04 B 1/26
H 03 H 9/15
H 03 D 11/00

②① Aktenzeichen: 101 07 130.2
②② Anmeldetag: 15. 2. 2001
④③ Offenlegungstag: 23. 8. 2001

DE 101 07 130 A 1

③① Unionspriorität:
506043 17. 02. 2000 US

⑦① Anmelder:
Lear Corp., Southfield, Mich., US

⑦④ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦② Erfinder:
Tang, Quingfeng, Farmington, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Abstimmungsloser schmalbandiger Superregenerativempfänger**

⑤⑦ Es wird ein Superregenerativempfänger bereitgestellt, der einen Rückkopplungssoszillator, der durch eine Wobberschaltung gesteuert wird, um die Bandbreite, bei der der Empfänger ein Signal empfangen kann, zu steuern, umfaßt. Eine Löschsteuerschaltung steuert sowohl den Rückkopplungssoszillator als auch die Wobberschaltung, so daß sie zur gleichen Zeit "einschalten". Die Wobberschaltung zwingt den Rückkopplungssoszillator als ein Bandpaßfilter mit veränderbarer Mittenfrequenz zu funktionieren, was es dem Empfänger gestattet, sich automatisch auf die tatsächliche Senderfrequenz f_{Tx} einzustellen, um den besten Empfang zu liefern. Dies gestattet eine sehr schmale Bandbreite des Empfängers/Filters. Der Empfänger arbeitet als ein Amplitudendetektor als auch als Frequenz- oder Phasendetektor, um es somit zu ermöglichen, daß derselbe Empfänger AM (ASK) Signale und FM oder FSK Signale ohne einen zusätzlichen Frequenzdiskriminator empfangen kann.

DE 101 07 130 A 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Radiofrequenzempfänger (RF-Empfänger) und insbesondere auf eine verbesserte Superregenerativempfängeranordnung, die schmalbandige Signale empfangen kann.

STAND DER TECHNIK

Neuerdings werden durch die geringen Herstellungskosten Empfänger des Superregenerativtyps in Verbindung mit drahtlosen/RF Sicherheitssystemen und Fernsteuersystemen, wie schlüssellosen Fernsteuerzugangssystemen für Fahrzeuge (RKE), verwendet. Im allgemeinen arbeitet ein Superregenerativempfänger unter Verwendung eines Oszillationssignaldetektors, der eine bei einer relativ niedrigen Frequenz unterbrochene, das heißt "gelöschte" Oszillation aufweist. Da die Löschoperation und die Frequenz erzwingen, daß die Detektorantwort sehr breit ist, leiden Superregenerativempfänger an der Notwendigkeit, "abgestimmte" Eingangsschaltungen zu benötigen, damit sie mit schmalbandigen Signalen verwendet werden können. Während solche abgestimmten Eingangsschaltungen die Detektorantwort verbessern, leiden solche Empfänger dennoch an einer im allgemeinen schlechten Trennschärfe (breitbandige Eigenschaften), wobei die zusätzliche Ausgabe für die abgestimmten Eingangsschaltungen hinzu kommt.

Somit existiert ein Bedürfnis nach einem Superregenerativempfänger, der bei schmalbandigen Anwendungen zufriedenstellend arbeitet.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, einen Superregenerativempfänger bereit zu stellen, der mit einem schmalen Frequenzband arbeiten kann, ohne eine Abstimmungseingangsschaltung zu erfordern.

Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen kosteneffektiven Superregenerativempfänger, der bei schmalbandigen Anwendungen arbeiten kann, bereit zu stellen.

Eine nochmals andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Superregenerativempfänger, der AM (ASK)-Signale und FM oder FSK-Signale ohne das Hinzufügen eines Frequenzdiskriminators detektieren kann.

Gemäß diesen und anderen Aufgaben liefert die vorliegende Erfindung einen Superregenerativempfänger mit schmaler Bandbreite, der einen Signaldetektor einschließt, der einen Rückkopplungszusatz für das Detektieren eines Signals, das auf einer speziellen Sendefrequenz gesendet wurde, eine Löschoption, die mit dem Rückkopplungszusatz für das Unterbrechen der Oszillation des Oszillators bei einer vorbestimmten Frequenz verbunden ist, und eine Wobbelschaltung, die mit dem Rückkopplungszusatz und der Löschoption verbunden ist, umfaßt. Die Löschoption ist ausgelegt, um den Rückkopplungszusatz und die Wobbelschaltung zyklisch und zusammen an und aus zu schalten, und die Wobbelschaltung steuert den Betrieb des Rückkopplungszusatzes auf eine gewünschte schmale Bandbreite um die Sendefrequenz herum.

Mit der vorliegenden Erfindung wird vorteilhafterweise eine Superregenerativempfängeranordnung bereit gestellt, die keine abgestimmten Eingangsschaltungen erfordert und die AM (Amplitudeumtastung (ASK)) als auch FM (Frequenzumtastung (FSK)) Signale unter Verwendung desselben Empfängerdetektors demodulieren kann. Die vorlie-

gende Erfindung verwendet eine löschungsgesteuerte Wobbelschaltung (quench controlled frequency sweeping circuit), um es dem Empfänger zu gestatten, automatisch eine Verschiebung um eine spezielle Frequenz eines zugehörigen Senders durchzuführen, um die Empfindlichkeit und die Toleranz gegenüber einer Variation der Senderfrequenz insgesamt zu verbessern. Weiterhin wird ein breitbandiges Rauschen wesentlich reduziert.

Diese und andere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für einen Fachmann im Licht der folgenden Beschreibung und der angefügten Zeichnungen deutlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die Zeichnungsfigur zeigt ein Blockdiagramm eines abstimmungslosen schmalbandigen Superregenerativempfängers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung.

BESTE ART FÜR DAS AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Die Zeichnungsfigur liefert ein Blockdiagramm für einen verbesserten Superregenerativempfänger 10 in Übereinstimmung mit der Erfindung. Wie gezeigt ist, so ist ein Rückkopplungszusatz 12 angeordnet, um ein gesendetes Signal 14, beispielsweise über ein (nicht gezeigte) Antenne, zu empfangen. Eine Wobbelschaltung 16 liefert ein Eingangssignal über ein induktiv-kapazitives Netz 18 an den Rückkopplungszusatz, um die Bandbreite, mit der der Empfänger ein Signal empfangen kann, zu steuern. Das induktiv-kapazitive Netz ermöglicht es, die Bandbreite durch zu wobbeln, und es ist vorzugsweise so ausgelegt, daß es ein schmales Frequenzband liefert. Die Frequenzwobbelschaltung kann unter Verwendung eines preisgünstigen akustischen Oberflächenwellenresonators (SAWR), eines keramischen Resonators oder eines LC-Resonators implementiert werden.

Die Frequenz f_c des Rückkopplungszusatzes wird durch eine Löschoption (quench control circuit) 20 unterbrochen. Die Löschoption steuert auch die Frequenz f_s der Wobbelschaltung 16. Im Betrieb betätigt die Löschoption 20 sowohl den Rückkopplungszusatz als auch die Wobbelschaltung 12 periodisch, so daß sie zur gleichen Zeit "einschalten". Die Wobbelschaltung bewirkt, daß der Empfänger 10 ein vorbestimmtes Frequenzband, das definiert ist, um eine gewünschte Senderfrequenz abzudecken, überstreicht. Ein Ausgangssignal 22 des Empfängers wird sich dann einer maximalen Signalamplitude nähern, wenn die Mittenfrequenz gleich der Senderfrequenz ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung müssen für eine Mittenfrequenz f_c die Wobbelfrequenz f_s , die Pendelfrequenz f_q , die Datenrate (für eine digitale Modulation) oder eine maximale Basisbandfrequenz (für eine analoge Modulation) f_d , und eine Wobbelfrequenzbandbreite BW_s die folgenden Eigenschaften erfüllen:

$$BW_s = 1-3\% f_c$$

$$f_s = f_q$$

$$f_s > 2 f_d \text{ und vorzugsweise } f_s = 10 f_d; \text{ und}$$

$$f_c > f_s \text{ oder } f_q$$

Im Betrieb zwingt die Wobbelschaltung den Rückkopplungszusatz wie ein Bandpaßfilter mit veränderbarer Frequenz zu funktionieren. Der Empfänger wird sich somit automatisch auf die tatsächliche Senderfrequenz f_{rx} abstimmen, um den besten Empfang zu liefern. Die Bandbreite des Filters kann somit sehr schmal sein, da der Einfluß einer Variation der Senderfrequenz, wie er beispielsweise durch Variationen der Temperatur verursacht wird, minimiert wird.

Somit liefert die vorliegende Erfindung vorteilhafter-

weise ohne zusätzliche Kosten einen nicht abgestimmten schmalbandigen Superregenerativempfänger. Der Empfänger arbeitet als ein Amplitudendetektor als auch als ein Frequenz- oder Phasendetektor. Mit anderen Worten, der Empfänger der vorliegenden Erfindung kann AM (ASK) Signale und FM oder FSK Signale ohne einen zusätzlichen Frequenzdiskriminator detektieren. Zusätzlich führt die Gestaltung zu einer Integration in einem Einkreischip, womit die Verwendung des Empfängers in einem RKE-System weiter erleichtert wird.

Während Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dargestellt und beschrieben wurden, ist es nicht beabsichtigt, daß diese Ausführungsformen alle möglichen Formen der Erfindung darstellen und beschreiben. Die Worte, die in der Beschreibung verwendet wurden, sind vielmehr Worte zur Beschreibung und nicht zur Eingrenzung der Erfindung, und es wird verständlich, daß verschiedene Änderungen vorgenommen werden können, ohne von der Idee und dem Umfang der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Schmalbandiger Superregenerativempfänger, umfassend:
 einen Signaldetektor, der einen Rückkopplungsoszillator für die Detektion eines Signals, das auf einer speziellen Sendefrequenz gesendet wird, aufweist;
 eine Löschschaltung, die mit dem Rückkopplungsoszillator verbunden ist, um die Schwingung des Oszillators an einer vorbestimmten Frequenz zu unterbrechen;
 und eine Wobbelschaltung, die mit dem Rückkopplungsoszillator und der Löschschaltung verbunden ist, wobei die Löschschaltung so ausgelegt ist, daß sie den Rückkopplungsoszillator und die Wobbelschaltung zyklisch zusammen an und aus schaltet, und die Wobbelschaltung den Betrieb des Rückkopplungsoszillators auf eine gewünschte schmale Bandbreite um die Sendefrequenz herum steuert.
2. Empfänger nach Anspruch 1, wobei er für eine Mittelfrequenz f_c , eine Wobelfrequenz f_s , eine Pendelfrequenz f_q , eine Datenrate oder eine maximale Basisbandfrequenz f_d , und eine Wobelfrequenzbandbreite BW_s die folgenden Eigenschaften aufweist:
 $BW_s = 1-3\% f_c$
 $f_s = f_q$
 $f_s > 2 f_d$ und
 $f_c > f_s$ oder f_q
3. Empfänger nach Anspruch 2, wobei $f_s = 10 f_d$ ist.
4. Empfänger nach Anspruch 1, wobei die Wobbelschaltung einen akustischen Oberflächenwellenresonator umfaßt.
5. Empfänger nach Anspruch 1, wobei die Wobbelschaltung einen Keramikresonator umfaßt.
6. Empfänger nach Anspruch 1, wobei die Wobbelschaltung einen LC-Resonator umfaßt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

